

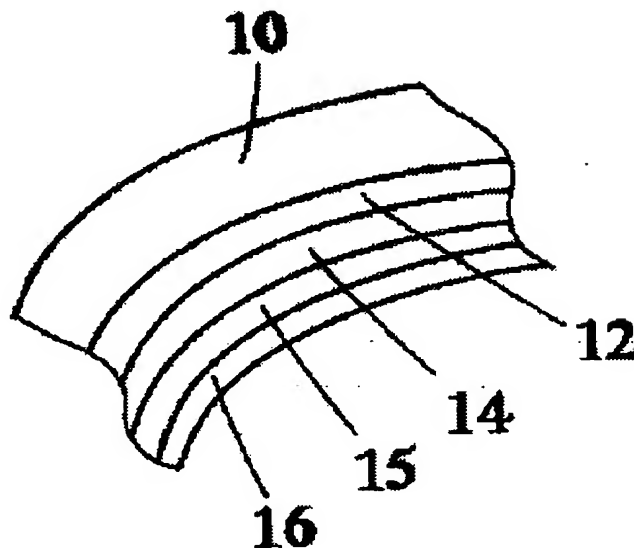
## REFLECTION MIRROR

**Patent number:** JP2001013309  
**Publication date:** 2001-01-19  
**Inventor:** AOKI SHINICHI; NOGUCHI SHINJI; WATANABE KATSUMI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD  
**Classification:**  
- international: **G02B5/08; F21V7/22; G02B5/08; F21V7/00; (IPC1-7): G02B5/08; F21V7/22**  
- european:  
**Application number:** JP20000075105 20000317  
**Priority number(s):** JP20000075105 20000317; JP19990123735 19990430

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001013309

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a reflection mirror which is produced by forming a metal layer on the surface of a base material and forming an overcoat Layer on the surface of the metal layer, which hardly causes color change in the metal layer, and which has excellent reflectance. **SOLUTION:** The overcoat layer 16 is formed on the surface of the metal layer 14 with an intermediate layer 15 interposed which consists of at least one kind of inorganic material selected from a group of magnesium fluoride, magnesium oxide, aluminum oxide, aluminum nitride, yttrium oxide, magnesium aluminate, aluminum nitride oxide and yttrium aluminum garnet. Or, the overcoat layer 16 consists of a metal oxide or nitride layer containing at least one kind of element selected from a group of yttrium, magnesium and aluminum, or of a DLC(diamond like carbon) layer.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-13309

(P2001-13309A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B	5/08	G 0 2 B 5/08	A 2 H 0 4 2
F 2 1 V	7/22	F 2 1 V 7/22	C
			C
			D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-75105(P2000-75105)  
(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-123735  
(32) 優先日 平成11年4月30日 (1999.4.30)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005832  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(72) 発明者 青木 慎一  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(72) 発明者 野口 晋治  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(74) 代理人 100111556  
弁理士 安藤 淳二 (外1名)

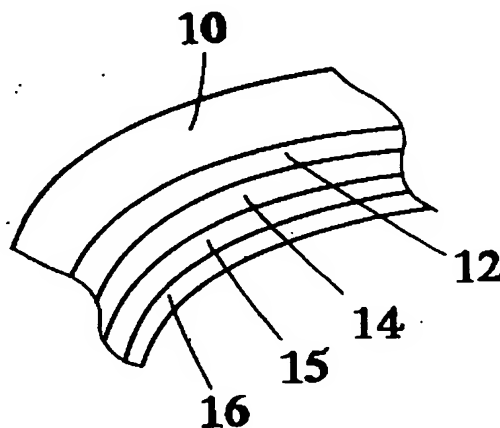
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 反射鏡

## (57) 【要約】

【課題】 基材10の表面に金属層14が形成され、その金属層14の表面にオーバーコート層16が形成されてなる反射鏡であって、金属層14が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡を提供する。

【解決手段】 オーバーコート層16が、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物よりなる中間層15を介して、金属層14の表面に形成されている。又は、オーバーコート層16が、イットリウム、マグネシウム及びアルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の元素を含有する金属酸化物若しくは窒化物、又はDLCの層である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材の表面に金属層が形成され、その金属層の表面に無機系のオーバーコート層が形成されてなる反射鏡において、オーバーコート層が、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の無機物の層を介して、金属層の表面に形成されてなることを特徴とする反射鏡。

【請求項 2】 オーバーコート層が、二酸化ケイ素又は DLC の層であることを特徴とする請求項 1 記載の反射鏡。

【請求項 3】 金属層が、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、酸化チタン及び酸化アルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の無機物の層を介して、基材の表面に形成されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の反射鏡。

【請求項 4】 基材の表面に金属層が形成され、その金属層の表面にオーバーコート層が形成されてなる反射鏡において、オーバーコート層が、イットリウム、マグネシウム及びアルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の元素を含有する金属酸化物若しくは窒化物、又は DLC の層であることを特徴とする反射鏡。

【請求項 5】 オーバーコート層が、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の無機物の層であることを特徴とする請求項 4 記載の反射鏡。

【請求項 6】 金属層が、銀又は銀合金の金属層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の反射鏡。

【請求項 7】 金属層とオーバーコート層との間に中間層が介在するようにして形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の反射鏡。

【請求項 8】 中間層が、DLC、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の無機物の層であることを特徴とする請求項 7 記載の反射鏡。

【請求項 9】 中間層が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 記載の反射鏡。

【請求項 10】 基材と金属層との間にアンダーコート層が介在するようにして形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の反射鏡。

【請求項 11】 アンダーコート層が、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、二酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化チタン、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも 1 種の無機物の層であることを特徴とする請求項 10 記載の反射鏡。

【請求項 12】 アンダーコート層が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 記載の反射鏡。

【請求項 13】 アンダーコート層の組成を基材側付近と金属層側付近とで変えていることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれかに記載の反射鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射鏡に関し、具体的には、照明器具に用いられる、高効率な反射鏡に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ダウンライトやスポットライトや投光器等の各種照明器具に用いられる反射鏡として、金属板を所定の形状に成形した反射鏡や、フェノール樹脂、ポリエーテルイミド樹脂等の樹脂組成物の成形品又は金属板等の基材の表面に、アルミニウム等の金属を蒸着することにより光反射用の金属層を形成した反射鏡等が使用されている。

【0003】なお、金属板を所定の形状に成形した反射鏡の場合、反射率が低いという問題があり、また、基材の表面にアルミニウム等の金属を蒸着して形成した反射鏡の場合、基材と金属層の密着性が低く、金属層が剥がれ落ちやすいという問題があった。そのため、図 3 に示すような、基材 10 の表面に、エポキシ樹脂系、アクリルウレタン樹脂系、ポリブタジエン樹脂系等の有機塗料を塗布することによって、密着性が優れたアンダーコート層 12 を形成した後、そのアンダーコート層 12 の表面にアルミニウムを蒸着することにより金属層 14 を形成することや、金属層 14 の表面に、アクリルメラミン樹脂系、シリコンアクリル樹脂系等の有機系や、二酸化ケイ素等の無機系のオーバーコート層 16 を形成することが行われている（例えば特開昭 55-130006 号、特開昭 59-79901 号）。

【0004】近年、アルミニウムを蒸着することに代えて、銀を蒸着することにより光反射性が優れた金属層を形成することが検討されている（例えば実開平 5-73809 号）。銀は、アルミニウムより反射特性が優れるため、アルミニウムの金属層を形成した場合と比較して、10～50%程度効率アップを図ることができ、高効率な照明器具を提供することが可能になったり、特に

繰り返し反射での減衰が少ないため、深型ダウンライトのような繰り返し反射が多い器具で顕著な効果を発揮するという特徴がある。

【0005】しかし銀は、化学的に不安定なため、空気中の酸素、水分、亜硫酸ガス、硫化水素、アンモニアガス等や、器具温度の上昇によって基材の内部からガス化して流出してくる水分、未反応の樹脂等と容易に反応して、褐色や黒色の酸化銀や硫化銀等に変化しやすく、変色しやすいという問題があった。そしてこの変色した反射鏡は、反射率が劣るという問題があった。

【0006】そのため、オーバーコート層を形成する材料として、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、シリコンアクリル樹脂系等の、比較的ガスバリア性の優れた有機塗料を用いることにより、空気中の酸素等の影響を防ぎ、反射率の低下を防ぐことが検討されている。しかし、上記のようなガスバリア性の優れた有機塗料は、耐熱性が低く、例えば100℃程度までの環境でしか使用できないという問題があった。

【0007】一方、二酸化ケイ素等の無機系のオーバーコート層を形成した場合は、有機系のオーバーコート層を形成した場合と比較して耐熱性は優れるが、金属層が変色しやすく、反射率が低下しやすいという問題があった。特に、高出力コンパクト蛍光灯や、白熱灯や、メタルハライドランプ等に用いる反射鏡の場合、光源から出る多量の紫外線によって変色しやすく、特に反射率が低下しやすいという問題があった。そのため、無機系のオーバーコート層を形成した場合であっても、金属層が変色しにくく、反射率が低下しにくい反射鏡が望まれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を改善するために成されたもので、その目的とするところは、基材の表面に金属層が形成され、その金属層の表面にオーバーコート層が形成されてなる反射鏡であって、金属層が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る反射鏡は、基材の表面に金属層が形成され、その金属層の表面に無機系のオーバーコート層が形成されてなる反射鏡において、オーバーコート層が、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層を介して、金属層の表面に形成されてなることを特徴とする。

【0010】上記オーバーコート層は、二酸化ケイ素又はDLCの層であると好ましく、また、上記金属層は、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、酸化チタ

ン及び酸化アルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層を介して、基材の表面に形成されてなる好ましく、また、上記金属層は、銀又は銀合金の金属層であると好ましい。なお、DLC (Diamond Like Carbon) は、例えば、炭化水素基を有する原料ガス及びキャリアガスの存在下でプラズマCVDすることにより形成される、ラマン分光1600~1400 cm<sup>-1</sup>程度の炭素の層である。

【0011】本発明の請求項2に係る反射鏡は、オーバーコート層が、二酸化ケイ素又はDLCの層であることを特徴とする。

【0012】本発明の請求項3に係る反射鏡は、金属層が、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、酸化チタン及び酸化アルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層を介して、基材の表面に形成されてなることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項4に係る反射鏡は、基材の表面に金属層が形成され、その金属層の表面にオーバーコート層が形成されてなる反射鏡において、オーバーコート層が、イットリウム、マグネシウム及びアルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の元素を含有する金属酸化物若しくは窒化物、又はDLCの層であることを特徴とする。

【0014】上記オーバーコート層は、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であると好ましく、また、上記金属層は、銀又は銀合金の金属層であると好ましい。

【0015】本発明の請求項5に係る反射鏡は、オーバーコート層が、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であることを特徴とする。

【0016】本発明の請求項6に係る反射鏡は、金属層が、銀又は銀合金の金属層であることを特徴とする。

【0017】本発明の請求項7に係る反射鏡は、金属層とオーバーコート層との間に中間層が介在するようにして形成されていることを特徴とする。

【0018】本発明の請求項8に係る反射鏡は、中間層が、DLC、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であることを特徴とする。

【0019】本発明の請求項9に係る反射鏡は、中間層が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物

または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであることを特徴とする。

【0020】本発明の請求項10に係る反射鏡は、基材と金属層との間にアンダーコート層が介在するようにして形成されていることを特徴とする。

【0021】本発明の請求項11に係る反射鏡は、アンダーコート層が、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、二酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化チタン、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であることを特徴とする。

【0022】本発明の請求項12に係る反射鏡は、アンダーコート層が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであることを特徴とする。

【0023】本発明の請求項13に係る反射鏡は、アンダーコート層の組成を基材側付近と金属層側付近とで変えていることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明に係る反射鏡の実施形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0025】図1及び図2は本発明の請求項1に係る反射鏡の一実施の形態を説明する、破断して示した図であり、図3は本発明の請求項4に係る反射鏡の一実施の形態を説明する破断して示した図である。

【0026】【本発明の請求項1に係る反射鏡】本発明の請求項1に係る反射鏡の一実施の形態は、図2に示すような、反射鏡1の光源2側の面に、光を反射するための反射膜が設けられた照明器具3用の反射鏡1である。この反射膜は、図1に示すように、基材10の側から、アンダーコート層12、金属層14、中間層15、オーバーコート層16の4層構造となっている。

【0027】基材10は、光源2から発生する熱に耐え、光軸の変化を起こしにくい材料を用いて、所定の配光が得られるような形状に形成されたものであり、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、鉄合金、ステンレス等の金属板を用いて、プレス成形、ヘラ絞り成形等により形成したものや、ガラスをプレス成形したものや、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ナイロン樹脂等の樹脂組成物を、射出成形等により成形したものや、セラミックを焼成したもの等が挙げられる。

【0028】アンダーコート層12は、光源から発生する熱に耐える無機物等を用いて、基材10の表面に形成した層である。すなわち、基材10と金属層14との間にアンダーコート層12が介在するようにして形成され

ているものである。

【0029】なお、このアンダーコート層12は、必ず形成することに限定するものではないが、アンダーコート層12を形成すると、基材10の表面に凹凸を有する場合であっても、アンダーコート層12の表面は平滑性の良好な面となるため、基材10の表面形状に影響されずに反射率が優れた反射鏡を形成することが可能となると共に、金属層14との密着性が高くなり好ましい。

【0030】アンダーコート層12の厚みとしては、基材10の表面の凹凸を吸収し、かつ、金属層14との密着性を高めることが可能な厚みであれば特に限定するものではないが、0.5～20μm程度が好ましい。なお、基材10が、ガラス板のように、表面の凹凸が小さく、かつ、内部から水分や未反応の樹脂等が流出しない基材10の場合には、アンダーコート層12は形成しなくても良い。

【0031】なお、アンダーコート層12を、二酸化ケイ素、DLC (Diamond Like Carbon)、フッ化マグネシウム、酸化チタン及び酸化アルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物で形成した場合、これらは特に基材10との密着性及び濡れ性が優れた無機物であるため、鏡面性と密着性に優れた金属層14を、アンダーコート層12の表面に形成することができ好ましい。

【0032】特に、アンダーコート層12が、二酸化ケイ素、DLC、フッ化マグネシウム、二酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化チタン、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であると、鏡面性と密着性に優れた金属層14を、アンダーコート層12の表面に確実に形成することができる点で好ましいものである。

【0033】また、アンダーコート層12が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであると、鏡面性と密着性に優れた金属層14を、アンダーコート層12の表面により一層確実に形成することができる点で好ましいものとなる。

【0034】そして、アンダーコート層12の組成を基材10側付近と金属層14側付近とで変えていると、鏡面性と密着性に優れた金属層14を、アンダーコート層12の表面により一層確実に形成することができる点で好ましいものとなる。

【0035】このアンダーコート層12の形成方法としては、特に限定するものではなく、蒸着法や、CVD法 (化学的蒸着法) 等が挙げられる。上記DLCの層を形成する具体的方法としては、例えば、基材10を真空槽中に配置した後、その真空槽中にメタン、エタン、アセ

チレン、メタノール等の炭化水素基を有する原料ガスと、水素、酸素等のキャリアガスとを供給し、プラズマCVD法等により、DLCの層を形成する。

【0036】なお、光源2から発生する熱に耐えるものであれば、エポキシ樹脂系、エポキシメラミンアクリル樹脂系、シリコン変性アクリル樹脂系、シリコンアルキッド樹脂系等の熱硬化性樹脂を用いて、スプレー法、浸漬法、静電塗装法等により、アンダーコート層12を形成しても良い。

【0037】また、金属板を用いて製造された基材10の表面にアンダーコート層12を形成する場合には、基材10の表面を羽布研磨し、次いで化学研磨や電解研磨等を行った後、アンダーコート層12を形成すると、基材10とアンダーコート層12との密着性が高まり好ましい。

【0038】金属層14は、銀、アルミニウム等を用いて、所定の光学特性が得られるように形成したものであれば特に限定するものではないが、銀又は銀合金の金属層14の場合、特に反射率が優れた反射鏡となると共に、特に本発明の金属層14が変色しにくく、反射率が優れる効果が大きく好ましい。この銀合金としては、銀マグネシウム、銀パラジウム、銀白金、銀ロジウム等の合金が挙げられる。また、この金属層14の形成方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0039】この金属層14の厚みとしては、所定の光学特性が得られる厚みであれば特に限定するものではないが、100～300nm、より好ましくは150～250nm程度が好ましい。100nm未満の場合、十分な反射特性が得られない場合があり、300nmを超える場合、金属層14の表面が白濁し、反射率が低下する場合がある。

【0040】中間層15としては、例えば、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)からなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物(以下、特定無機物Aと記す)の層であり、オーバーコート層16は、この中間層15を介して、金属層14の表面に形成されている。

【0041】この特定無機物Aは、プラズマによる金属層14の変色を防止することが可能な無機物であると共に、透明性を有する無機物であるため、金属層14の表面に中間層15を形成して覆った場合、オーバーコート層16を形成する際に行うプラズマによる金属層14の変色を防いで高い反射率を維持することができ、金属層14が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡となる。

【0042】この中間層15の厚みとしては、オーバーコート層16や金属層14との密着性及び層の透明性等により、1～300nm程度が好ましく、また、この中

間層15の形成方法としては、真空蒸着法、電子銃蒸着法(ED蒸着法)等が挙げられる。

【0043】オーバーコート層16は、光源2から発生する熱に耐える無機物を用いて、中間層15の表面に形成した層であり、その厚みとしては、0.5～3μm程度が好ましい。なお、オーバーコート層16を、二酸化ケイ素又はDLC(DiamondLike Carbon)で形成した場合、これらは特に耐熱性や透明性が優れているため、特に反射率が優れた反射鏡となり好ましい。このオーバーコート層16の形成方法としては、高密度プラズマCVD法や、高密度イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0044】[本発明の請求項4に係る反射鏡]本発明の請求項4に係る反射鏡の一実施の形態は、図2に示すような、反射鏡1の光源2側の面に、光を反射するための反射膜が設けられた照明器具3用の反射鏡1である。この反射膜は、図3に示すように、基材10の側から、アンダーコート層12、金属層14、オーバーコート層16の3層構造となっている。

【0045】基材10、アンダーコート層12及び金属層14は、本発明の請求項1に係る反射鏡の場合と同様の物、厚み、形成方法等が挙げられる。また、本発明の請求項1に係る反射鏡の場合と同様に、アンダーコート層12は、必ず形成することに限定するものではなく、又、金属層14が、銀又は銀合金の金属層14である場合、特に金属層14が変色しにくく、特に反射率が優れた反射鏡となる。

【0046】オーバーコート層16は、イットリウム、マグネシウム及びアルミニウムからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の元素を含有する金属酸化物若しくは窒化物、又はDLC(以下、これらを合わせて特定無機物Bと記す)よりなる層である。

【0047】この特定無機物Bは、ガスバリア性に優れると共に、耐食性、耐候性、耐熱性に優れ、且つ、透明性を有する無機物であるため、この特定無機物Bで金属層14の表面を覆った場合、金属層14の変色を防いで高い反射率を維持することができ、金属層14が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡となる。

【0048】このオーバーコート層16の厚みとしては、反射率や防食性等より、0.5～3μm程度が好ましく、また、このオーバーコート層16の形成方法としては、高密度プラズマイオンプレーティング法や、高密度プラズマCVD法や、高密度イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0049】なお、特定無機物Bのうち、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物でオーバーコート層16を形成した場合、これらは特にガスバリア性等が優れた無機物であるため、特に反射率が優れた反射鏡となり好ま

しい。

【0050】なお、図1に示すように、金属層14とオーバーコート層16との間に介在するように中間層15を形成すると、特に金属層が変色しにくく、特に反射率が優れた反射鏡となり好ましい。

【0051】また、中間層15が、DLC、フッ化マグネシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化イットリウム、アルミン酸マグネシウム、窒化酸化アルミニウム及びイットリウム・アルミニウム・ガーネットからなる群の中から選ばれた少なくとも1種の無機物の層であると、金属層が確実に変色しにくく、反射率が確実に優れた反射鏡となり好ましいものである。

【0052】そして、中間層15が、マグネシウム元素、アルミニウム元素を含む酸化物または窒化物の一方もしくは両者を含有するものであると、金属層がより一層確実に変色しにくく、反射率がより一層確実に優れた反射鏡となり好ましいものである。

【0053】

【実施例】以下、本発明の実施例および比較例を詳しく説明する。

【0054】（実施例1）アルミニウム板をパラボラ状に絞り加工して形成した基材の表面に、熱硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔大日本インキ化学工業社製、品番HC6208K〕を用いてスプレー塗装した後、150℃で45分加熱して、厚み7μmのアンダーコート層を形成した。次いで、そのアンダーコート層の表面に、スパッタリング法により銀の金属層を150nm形成した。

【0055】次いで、その金属層の表面に、真空蒸着法によりフッ化マグネシウムの層（中間層）を100nm形成した後、その中間層の表面に、2.54GHzのマイクロ波プラズマCVD法により、二酸化ケイ素の層（オーバーコート層）を1μm成して反射鏡を得た。

【0056】（実施例2）中間層として、アルミン酸マグネシウムの層をスパッタリング法により150nm形成したこと、及び、オーバーコート層を厚み1.3μm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0057】（実施例3）中間層として、酸化イットリウムの層を電子銃蒸着法により50nm形成したこと、及び、オーバーコート層として、DLCの層を高密度プラズマCVD法により1μm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0058】（実施例4）アンダーコート層として、DLCの層を高周波プラズマCVD法により800nm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0059】（実施例5）アンダーコート層として、DLCの層を高周波プラズマCVD法により800nm形成したこと、及び、中間層として、酸化アルミニウムの

層を電子銃蒸着法により50nm形成したこと、及び、オーバーコート層として、DLCの層を高密度プラズマCVD法により1μm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0060】（実施例6）基材として、ポリエーテルイミド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名ウルテム1000-1000〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、中間層として、酸化マグネシウムの層を電子銃蒸着法により50nm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0061】（実施例7）基材として、ポリエーテルイミド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名ウルテム1000-1000〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、アンダーコート層を形成せずに、基材の表面に直接金属層を形成したこと、及び、中間層として、イットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）の層を真空蒸着法により80nm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0062】（実施例8）基材として、ポリエーテルエーテルケトン樹脂〔住友化学工業社製、商品名VICTREX450G〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、中間層として、酸化アルミニウムの層を電子銃蒸着法により50nm形成したこと、及び、オーバーコート層として、DLCの層を高密度プラズマCVDにより1μm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0063】（実施例9）基材として、ポリエーテルエーテルケトン樹脂〔住友化学工業社製、商品名VICTREX450G〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、中間層として、窒化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により50nm形成したこと、及び、オーバーコート層として、窒化酸化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により1μm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0064】（実施例10）基材として、ポリフェニレンサルファイド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名スーベック〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、中間層として、窒化酸化アルミニウムの層を電子銃蒸着法により100nm形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0065】（比較例1）中間層を形成せずに、金属層の表面に直接オーバーコート層を形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0066】（比較例2）基材として、ポリフェニレンオキサイド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名ノリル〕をパラボラ状に射出成形して形成したものを用いたこと、及び、アンダーコート層として、熱硬化ウレタン系樹脂組成物〔藤倉化成社製、品番EXP1440A/B/C〕を用いてスプレー塗装した後、140℃で6



0分加熱して、厚み13 $\mu$ mのアンダーコート層を形成したこと、及び、中間層を形成せずに、金属層の表面に直接オーバーコート層を形成したこと、及び、オーバーコート層として、常温硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔大日本インキ化学工業社製、品番HC5800/HC5800C〕を用いてスプレー塗装した後、90℃で30分加熱して、厚み11 $\mu$ mのオーバーコート層を形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0067】（比較例3）基材として、ポリフェニレンオキサイド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名ノリル〕をパラボラ状に射出成形して形成したものをを用いたこと、及び、アンダーコート層として、ポリブタジエン系樹脂組成物〔藤倉化成社製、品番VB9453L〕を用いてスプレー塗装した後、120℃で60分加熱して、厚み13 $\mu$ mのアンダーコート層を形成したこと、及び、中間層を形成せずに、金属層の表面に直接オーバーコート層を形成したこと、及び、オーバーコート層として、常温硬化アクリル樹脂組成物〔藤倉化成社製、品番VT8052L〕を用いてスプレー塗装した後、80℃で60分加熱して、厚み15 $\mu$ mのオーバーコート層を形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0068】（比較例4）基材として、ポリブチレンテレフタレート樹脂〔東レ社製、品番1401-X06〕をパラボラ状に射出成形して形成したものをを用いたこと、及び、アンダーコート層として、ウレタン系樹脂組成物〔東洋工業塗料社製、品番UPH〕を用いてスプレー塗装した後、120℃で90分加熱して、厚み13 $\mu$ mのアンダーコート層を形成したこと、及び、中間層を形成せずに、金属層の表面に直接オーバーコート層を形成したこと、及び、オーバーコート層として、常温硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔東洋工業塗料社製、品番RT-130〕を用いてスプレー塗装した後、70℃で60分加熱して、厚み11 $\mu$ mのオーバーコート層を形成したこと以外は実施例1と同様にして反射鏡を得た。

【0069】（実施例11）アルミニウム板をパラボラ状に絞り加工して形成した基材の表面に、熱硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔大日本インキ化学工業社製、品番HC6208K〕を用いてスプレー塗装した後、150℃で60分加熱して、厚み7 $\mu$ mのアンダーコート層を形成した。次いで、そのアンダーコート層の表面に、スパッタリング法により銀の金属層を150nm形成した。次いで、その金属層の表面に、高密度プラズマイオンプレーティング法により、厚み1 $\mu$ mのイットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）の層（オーバーコート層）を形成して反射鏡を得た。

【0070】（実施例12）アンダーコート層を形成せずに、基材の表面に直接金属層を形成したこと、及び、

オーバーコート層として、酸化イットリウムの層を高密度プラズマイオンプレーティング法により1 $\mu$ m形成したこと以外は実施例11と同様にして反射鏡を得た。

【0071】（実施例13）基材として、ポリエーテルエーテルケトン樹脂〔住友化学工業社製、商品名VICTREX450G〕をパラボラ状に射出成形して形成したものをを用いたこと、及び、アンダーコート層の表面に、中間層として、窒化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により50nm形成したこと、及び、オーバーコート層として、窒化酸化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により1 $\mu$ m形成したこと以外は実施例11と同様にして反射鏡を得た。

【0072】（実施例14）アルミニウム板をパラボラ状に絞り加工して形成した基材の表面に、アンダーコート層として、窒化酸化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により0.5 $\mu$ m形成した。次いで、そのアンダーコート層の表面に、スパッタリング法により銀の金属層を180nm形成した。

【0073】次いで、その金属層の表面に、中間層として、アルミン酸マグネシウムの層をスパッタリング法により150nm形成した後、その中間層の表面に、オーバーコート層として、2.54GHzのマイクロ波プラズマCVD法により、二酸化ケイ素の層を1.3 $\mu$ m形成して反射鏡を得た。

【0074】（実施例15）基材として、ポリフェニレンサルファイド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名スーベック〕をパラボラ状に射出成形して形成したものをを用いたこと、アンダーコート層として、窒化チタンの層を電子銃蒸着法により0.7 $\mu$ m形成したこと、および、中間層として、窒化酸化アルミニウムの層を電子銃蒸着法により200nm形成したこと以外は実施例14と同様にして反射鏡を得た。

【0075】（実施例16）アンダーコート層として、窒化アルミニウムの層を反応性スパッタリング法により0.5 $\mu$ m形成したこと、中間層として、イットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）の層を真空蒸着法により80nm形成したこと、および、オーバーコート層として、DLCの層を高密度プラズマCVD法により1 $\mu$ m形成したこと以外は実施例14と同様にして反射鏡を得た。

【0076】（実施例17）基材として、ポリエーテルイミド樹脂〔日本GEプラスチック社製、商品名ウルテム1000-1000〕をパラボラ状に射出成形して形成したものをを用いたこと、アンダーコート層として、窒化ケイ素の層を反応性スパッタリング法により0.5 $\mu$ m形成したこと、および、中間層として、酸化イットリウムの層を電子銃蒸着法により50nm形成したこと以外は実施例14と同様にして反射鏡を得た。

【0077】（実施例18）アンダーコート層として、酸化イットリウムの層を高密度プラズマイオンプレーテ

10

20

30

40

50



イング法により厚み  $1\mu\text{m}$  形成したこと、中間層を形成しなかったこと、および、オーバーコート層として、酸化イットリウム層を高密度プラズマイオンプレーティング法により厚み  $1\mu\text{m}$  形成したこと以外は実施例 14 と同様にして反射鏡を得た。

【0078】(比較例 5) アンダーコート層として、ポリブタジエン系樹脂組成物〔藤倉化成社製、品番 VB9453L〕を用いてスプレー塗装した後、 $120^\circ\text{C}$  で 60 分加熱して、厚み  $13\mu\text{m}$  のアンダーコート層を形成したこと、及び、オーバーコート層として、常温硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔大日本インキ化学工業社製、品番 HC5800/HC5800C〕を用いてスプレー塗装した後、 $90^\circ\text{C}$  で 30 分加熱して、厚み  $11\mu\text{m}$  のオーバーコート層を形成したこと以外は実施例 11 と同様にして反射鏡を得た。

【0079】(比較例 6) アンダーコート層として、ウレタン系樹脂組成物〔東洋工業塗料社製、品番 UPH〕を用いてスプレー塗装した後、 $120^\circ\text{C}$  で 90 分加熱して、厚み  $13\mu\text{m}$  のアンダーコート層を形成したこと、及び、オーバーコート層として、常温硬化シリコン変性アクリル樹脂組成物〔東洋工業塗料社製、品番 RT-130〕を用いてスプレー塗装した後、 $70^\circ\text{C}$  で 60 分加熱して、厚み  $11\mu\text{m}$  のオーバーコート層を形成したこと以外は実施例 11 と同様にして反射鏡を得た。

【0080】(評価、結果) 各実施例及び各比較例で得られた反射鏡の、金属層の変色性及び反射率の評価として、耐硫化水素性試験と耐湿性試験と耐熱性試験を行った。

【0081】耐硫化水素性試験は、波長  $555\text{nm}$  の反射率を自記分光光度計(日立製作所社製、商品名 U-4 30

000) を用いて測定して、初期状態の反射率を求めた後、硫化水素ガス濃度が  $20\text{ppm}$ 、温度が  $25^\circ\text{C}$  に調整されたデシケーター中に反射鏡を 24 時間放置し、次いで取り出した後、波長  $555\text{nm}$  の反射率を同様に測定した。そして、初期状態の反射率に対する処理後の反射率の低下比率を求め、その低下が 3% 未満であり、変色が認められなかった場合を◎、反射率の低下が 3% を越え 10% 未満であり、変色が若干認められた場合を○、反射率の低下が 10% を越え 20% 未満であり、変色が認められた場合を△、反射率の低下が 20% を越え、変色が著しい場合を×とした。

【0082】耐湿性試験は、耐硫化水素性試験と同様にして初期状態の反射率を求めた後、MIL規格 STD 202D に準拠して、 $106^\circ\text{C}$  で 24 時間サイクル試験を 7 サイクル行い、次いで、耐硫化水素性試験の場合と同様に波長  $555\text{nm}$  の反射率を測定して、◎、○、△、×の判定を行った。

【0083】耐熱性試験は、耐硫化水素性試験と同様にして初期状態の反射率を求めた後、温度が  $160^\circ\text{C}$  に調整された恒温槽に反射鏡を 168 時間放置し、次いで、耐硫化水素性試験の場合と同様に波長  $555\text{nm}$  の反射率を測定して、◎、○、△、×の判定を行った。

【0084】その結果は、表に示すように、実施例 1～10 で得られた反射鏡は、比較例 1～4 で得られた反射鏡と比べ、又、実施例 11～18 で得られた反射鏡は、比較例 5, 6 で得られた反射鏡と比べて、金属層が変色しにくく、反射率が低下しにくいことが確認された。

【0085】

【表 1】

	アンダーコート層	中間層	オーバーコート層	耐酸化 水素性	耐湿性	耐熱性
実施例	1 有機系	MgF <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	2 有機系	MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	3 有機系	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DLC	◎	◎	◎
	4 DLC	MgF <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	5 DLC	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DLC	◎	◎	◎
	6 有機系	MgO	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	7 —	YAG	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	8 有機系	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DLC	◎	◎	◎
	9 有機系	AlN	AlON	◎	◎	◎
	10 有機系	AlON	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
比較例	1 有機系	—	SiO <sub>2</sub>	×	△	△
	2 有機系	—	有機系	○	○	△
	3 有機系	—	有機系	△	△	△
	4 有機系	—	有機系	×	△	×

	アンダーコート層	中間層	オーバーコート層	耐酸化 水素性	耐湿性	耐熱性
実施例	11 有機系	—	YAG	◎	◎	◎
	12 —	—	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	◎	◎	◎
	13 有機系	AlN	AlON	◎	◎	◎
	14 AlON	MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	15 TiN	AlON	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	16 AlN	YAG	DLC	◎	◎	◎
	17 SiN	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	◎	◎	◎
	18 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	◎	◎	◎
比較例	5 有機系	—	有機系	◎	○	△
	6 有機系	—	有機系	×	△	×

## 【0086】

【発明の効果】本発明の請求項1に係る反射鏡は、オー 30  
バーコート層が、上記特定無機物Aの層を介して、金属  
層の表面に形成されているため、金属層が変色しにく  
く、反射率が優れた反射鏡となる。

【0087】本発明の請求項2に係る反射鏡は、特に金  
属層が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡となる。

【0088】本発明の請求項3に係る反射鏡は、上記の  
効果に加え、鏡面性と密着性に優れた金属層が形成され  
た反射鏡となる。

【0089】本発明の請求項4に係る反射鏡は、オーバ 40  
ーコート層が、上記特定無機物Bの層であるため、金属  
層が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡となる。

【0090】本発明の請求項5に係る反射鏡は、特に金  
属層が変色しにくく、反射率が優れた反射鏡となる。

【0091】本発明の請求項6ないし請求項13に係る  
反射鏡は、上記記載のものに加えて、金属層がより一層  
確実に変色しにくくなり、反射率がより一層確実に優れ

た反射鏡となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に係る反射鏡の一実施の形態  
を説明する、破断して示した図である。

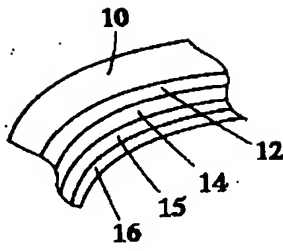
【図2】本発明の請求項1に係る反射鏡の一実施の形態  
を説明する、破断して示した図である。

【図3】本発明の請求項4に係る反射鏡の一実施の形  
態、及び従来の反射鏡を説明する破断して示した図であ  
る。

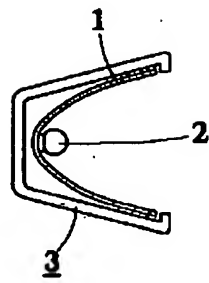
## 【符号の説明】

- 1 反射鏡
- 2 光源
- 10 基材
- 12 アンダーコート層
- 14 金属層
- 15 中間層
- 16 オーバーコート層

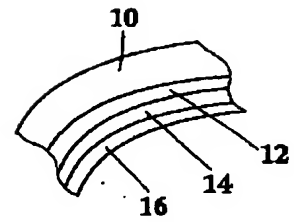
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 加津己  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

Fターム(参考) 2H042 DA04 DA10 DA11 DA12 DA15  
DA18 DB06 DC02 DC03 DC04  
DE04